

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-141868

(43)Date of publication of application : 03.06.1997

(51)Int.Cl. B41J 2/045
B41J 2/055
B41J 2/175

(21)Application number : 07-329574

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 24.11.1995

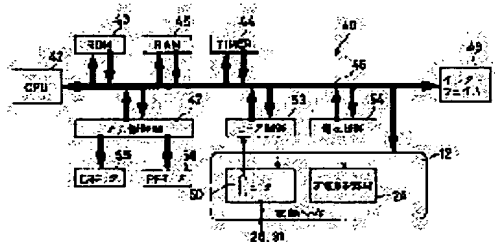
(72)Inventor : SUZUKI SHOGO

(54) INK-JET RECORDING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discharge ink in a desired discharge and to maintain the quality of an image in a good condition even after use for many years.

SOLUTION: An apparatus has a recording head 12 equipped with a polarized piezoelectric element member 24, a front heater 26 which keeps the recording head 12 at a prescribed temperature at least during printing action, and a voltage control part 54 which applies a driving pulse of prescribed voltage to the piezoelectric element member 24 during printing action, discharges ink by expanding and contracting the piezoelectric element member 24 by applying the driving pulse, and performs printing. The piezoelectric element member 24, in the initial polarization treatment, is polarized at a prescribed temperature by applying prescribed voltage during printing action.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2973904

[Date of registration] 03.09.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The recording head equipped with the piezoelectric device by which polarization processing was carried out, and a heating means to keep the above-mentioned recording head warm to predetermined temperature at least at the time of printing actuation, By having the drive control means which impresses the driving pulse of a predetermined electrical potential difference to said piezoelectric device at the time of printing actuation, and making this piezoelectric device expand and contract by impression of said driving pulse In the ink jet recording device which prints by making ink breathe out said piezoelectric device The ink jet recording device which is under the predetermined temperature at the time of said printing actuation, and is characterized by carrying out polarization processing by impressing the predetermined electrical potential difference at the time of said printing actuation in the case of initial polarization processing.

[Claim 2] It is the ink jet recording device according to claim 1 which the above-mentioned predetermined temperature is beyond ordinary temperature, and is under the Curie temperature of the above-mentioned piezoelectric device, and is characterized by the above-mentioned predetermined electrical potential difference being an electrical potential difference of under $3000 \times d$ (V) to inter-electrode distance [of a piezoelectric device] d (mm).

[Claim 3] It is the ink jet recording device according to claim 1 or 2 characterized by for the above-mentioned ink being solid hot melt ink in ordinary temperature, and always carrying out melting of this hot melt ink under the above-mentioned predetermined temperature in response to heating of the above-mentioned heating means.

[Claim 4] The above-mentioned predetermined temperature is an ink jet recording device according to claim 3 characterized by being 60–150 degrees C.

[Claim 5] The above-mentioned piezoelectric device by which initial polarization was carried out is an ink jet recording device according to claim 1 characterized by the polarizability being lower than 100%.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink jet recording device which sprays and prints ink in a form.

[0002]

[Description of the Prior Art] Information processors, such as communication devices, such as facsimile apparatus, and a personal computer, have the recording device recordable on a form for these data so that the data which consist of an alphabetic character or a graphic form may usually be recorded as vision information. Although various kinds of printing methods, such as an impact method, and a sensible-heat method, an ink jet method, are adopted as this recording apparatus, while being able to excel in silence and being able to print in the form of the various quality of the materials, in recent years, the ink jet recording apparatus of an ink jet method using the hot melt ink in which clear image quality is acquired attracts attention.

[0003] The above-mentioned ink jet recording device prints an alphabetic character and a graphic form in a form by making hot melt ink breathe out from a nozzle, and spraying a form, carrying out heating fusion of the hot melt ink at the heater, and carrying out horizontal scanning of the recording head with many nozzles. Under the present circumstances, the regurgitation of the hot melt ink from a nozzle is performed by the configuration which makes the volume of the ink room opened for free passage by the nozzle fluctuate by telescopic motion of a piezoelectric device generally (refer to drawing 4). Therefore, in this configuration, since the discharge quantity of hot melt ink has big effect on image quality, when driver voltage is impressed, it is an important element when raising image quality for a piezoelectric device to be expanded and contracted in the desired amount of telescopic motion.

[0004] Thereby, a predetermined electrical potential difference is impressed under predetermined temperature at the time of manufacture of a recording head, polarization processing of the piezoelectric device is carried out with 100% of polarizability, and hot melt ink is made to breathe out by desired discharge quantity by carrying this piezoelectric device in a recording head so that it may have conventionally the displacement property which a piezoelectric device expanded and contracts in the desired amount of telescopic motion.

[0005]

[The technical problem which is going to solve invention] By the way, since polarization processing is processing which makes the molecular structure of a piezoelectric device compulsorily distorted with an elevated temperature and high pressure, the displacement property of the piezoelectric device generated by this polarization processing will deteriorate with the dissolution of distortion of the molecular structure in connection with the passage of time. Especially degradation of this displacement property advances notably, so that it changes a piezoelectric device into an elevated-temperature condition.

[0006] There is a problem will decrease even to extent to which the amount of telescopic motion of a request of the piezoelectric device realized with 100% of polarizability at the time of printing when the piezoelectric device was used being heated at a heater where polarization processing is carried out like above-mentioned before by this at the time of manufacture falls to quickly by degradation of a displacement property, and the discharge quantity of hot melt ink reduces image quality greatly within a short period of time extremely.

[0007] Therefore, this invention tends to offer the ink jet recording device which can be made to be able to breathe out by the discharge quantity of a request of ink after secular use, and can maintain image quality in the good condition.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention of claim 1 The recording head equipped with the piezoelectric device by which polarization processing was carried out, and a heating means to keep the above-mentioned recording head warm to predetermined temperature at least at the time of printing actuation, By having the drive control means which impresses the driving pulse of a predetermined electrical potential difference to said piezoelectric device at the time of printing actuation, and making this piezoelectric device expand and contract by impression of said driving pulse It sets to the ink jet recording device which prints by making ink breathe out, and said piezoelectric device is characterized by being the piezoelectric device by which is under the predetermined temperature at the time of said printing actuation, and polarization processing was carried out by impressing the predetermined electrical potential difference at the time of said printing actuation on the occasion of initial polarization processing. While a predetermined electrical potential difference is impressed to predetermined temperature by this to the piezoelectric device by which the temperature up was carried out with ink, when printing actuation is carried out, repolarization of the piezoelectric device will be carried out by such predetermined temperature and the predetermined electrical potential difference. By this, ink will be maintained by desired discharge quantity after secular use of a recording device by carrying out repolarization processing of a piezoelectric device with printing actuation by the condition with good discharge and image quality.

[0009] The above-mentioned predetermined temperature according to claim 1 is beyond ordinary temperature, and invention of claim 2 is under the Curie temperature of the above-mentioned piezoelectric device, and the above-mentioned predetermined electrical potential difference is characterized by being the electrical potential difference of under $3000 \times d$ (V) to inter-electrode distance [of a piezoelectric device] d (mm). Since the electrical potential difference of the range which does not invite dielectric breakdown of a piezoelectric device is further impressed to a piezoelectric device by this, damage on the piezoelectric device at the time of repolarization processing can be prevented certainly.

[0010] Invention of claim 3 is hot melt ink of the solid [ink / according to claim 1 or 2 / above-mentioned] in ordinary temperature, and it is characterized by always carrying out melting of this hot melt ink in response to heating of the above-mentioned heating means. Thereby, further, since the heating means is shared by heating of a piezoelectric device, and heating of hot melt ink, repolarization processing can be performed for the ink jet recording device which adopted hot melt ink, preventing increase of components cost.

[0011] Invention of claim 4 is characterized by the above-mentioned predetermined temperature being 60–150 degrees C in the ink jet recording device according to claim 3. Since 60–150 degrees C is in agreement with the general melting temperature of hot melt ink thereby further, it becomes possible to print in the hot melt ink fused to the best viscosity.

[0012] As for invention of claim 5, the polarizability is characterized by not being 100%, as for the above-mentioned piezoelectric device according to claim 1 by which initial polarization was carried out. In order for this to use the piezoelectric device of the polarizability before reaching to 100%, while becoming possible to reduce the heating energy which polarization processing of a piezoelectric device takes, and electrical energy, it becomes possible to shorten the time amount which polarization processing takes.

[0013]

[Embodiment of the Invention] One example of this invention is explained below based on drawing 1 thru/or drawing 5 . The ink jet recording apparatus concerning this example is equipped with the discharge ring 1 and arm top cover 2 used as a case as shown in drawing 2 . the posterior part side of an arm top cover 2 -- many -- the laminating of several sheets of forms 20 is carried out, and the feed device 3-4 which can be held is established forward and backward. Near the lower limit section of these feed devices 3-4, the feed roller 5-6 is arranged, respectively, and the feed roller 5-6 sends out the form 20 held in the feed device 3-4 to the conveyance path 7.

[0014] The above-mentioned conveyance path 7 has the 1st conveyance roller 8, the 2nd conveyance roller 9, the paper output tray section 10, and delivery opening 1a sequentially from [this] the feed device 3-4 side, and it makes paper deliver outside the plane to a form 20 from delivery opening 1a, moving a form 20 in the direction of an arrow mark (the subactuation direction) quantitatively or continuously with the 1st and 2nd conveyance roller 8-9.

[0015] The printing mechanism body 11 is arranged at the arm-top-cover 2 side of the above-mentioned conveyance path 7. The printing mechanism body 11 has a recording head 12, the carriage 13 joined to the recording head 12, the guide member 14 which supports carriage 13 free [migration to the main scanning direction which becomes perpendicular to the direction of vertical scanning], and the transit device to which the guide member 14 is made to meet and a main scanning direction is made to carry out both-way migration (horizontal scanning) of the carriage 13 and which is not illustrated.

[0016] The above-mentioned recording head 12 consists of the head section 15 which makes hot melt ink breathe out, and the tank section 16 which holds the hot melt ink supplied to the head section 15, as shown in drawing 3 . In addition, the hot melt ink used for an ink jet recording device is solidified in ordinary temperature, for the ink viscosity at the time of being breathed out from 50-150 degrees C and ink, softening temperature is [40-140 degrees C and the melting point] the generic names of ink with the property which is 3-50cps, and it consists of 30 - 90% of wax, 5 - 70% of resin, 0.1 - 10% of coloring material, and other additives preferably (a thickener, a surfactant, a solvent, etc.).

[0017] As shown also in drawing 4 , the above-mentioned head section 15 counters a form 20, and has the nozzle plate 21 by which much nozzle 21a was formed in the direction of vertical scanning. The nozzle plate 21 is joined to the cavity plate 22, and much ink regurgitation slot 22a and ink room slot 22b which were formed corresponding to each nozzle 21a, and ink supply slot 22c connected to all ink room slot 22b are formed in the cavity plate 22.

[0018] The diaphragm 23 is joined all over the above-mentioned cavity plate 22. A diaphragm 23 makes the nozzle room 27, the ink room 28, and the ink supply room 29 form by plugging up the top face of each slots 22a-22c of the cavity plate 22. And the piezoelectric-device member 24 of a large number supported by the base plate 25 is joined to the diaphragm 23, and each piezoelectric-device member 24 is arranged so that it may be located above the ink room 28 through a diaphragm 23.

[0019] The above-mentioned piezoelectric-device member 24 is the predetermined temperature T2 equal to whenever [stoving temperature / to which melting of the hot melt ink is carried out at the time of manufacture of a recording head 12] as it consists of the quality of the materials, such as zircon lead titanate (PZT), and is shown in drawing 5 . Predetermined electrical potential difference V2 equal to the applied voltage of the piezoelectric-device member 24 in the bottom Polarization processing is carried out by impressing. Thereby, the piezoelectric-device member 24 has polarizability lower than the case where it is manufactured on the polarization conditions (T1 and V1) used as 100% of polarizability. Moreover, the electrode (driver voltage generating means) of a pair is prepared in each of the piezoelectric-device member 24 of this example at least so that the driver voltage which has the polarity of the same direction as the direction of polarization may be impressed. Each piezoelectric-device member 24 of this example consisted the 30-micrometer piezo-electric layer which consists of PZT of a laminating mold piezoelectric device which carried out the laminating by turns in 2 thru/or a 3-micrometer electrode layer, and, specifically, the direction of polarization has reversed the piezo-electric layer for each class. Generally, a piezoelectric device will present the property shrunken by elongation and the perpendicular direction to the parallel direction of an electrode, if the same electric field as the direction of polarization can be applied. And the piezoelectric-device member 24 is expanded and contracted in the amount of telescopic motion according to the driver voltage impressed, and when an electrical potential difference is impressed to the piezoelectric-device member 24 through the above-mentioned electrode, the ink of the ink room 28 is made to breathe out in the form 20 direction through the nozzle room 27 and nozzle 21a by carrying out the variation rate of the diaphragm 23 up and down, and making the volume of the ink room 28 fluctuate.

[0020] The front heater 26 (heating means) formed in plate-like is joined to the base plate 25 which supports the above-mentioned piezoelectric-device member 24 in the shape of a field. While being arranged in ink supply way 16a of the tank section 16 from the base plate 25, covering the front heater 26 and heating the hot melt ink of the piezoelectric-device member 24 and the ink supply room 29 through a base plate 25, the hot melt ink of ink supply way 16a is heated.

[0021] Ink hold room 16b of the tank section 16 is open for free passage, and the above-mentioned ink supply way 16a makes the hot melt ink held in ink hold room 16b flow in the ink supply room 29.

Moreover, the tank heater 31 is stuck, and a tank heater 31 heats the hot melt ink held in ink hold room 16b to the bottom surface wall of ink hold room 16b, and it is made it to carry out melting to it.

[0022] The above-mentioned front heater 26 and an above-mentioned tank heater 31, and the printing mechanism body 11 equipped with the piezoelectric-device member 24 grade are controlled by the recording device control system 40 to be shown in drawing 1. The record device control system 40 has CPU42, ROM43, RAM45 and the timer 44 which were connected through the bus 46, an interface 49, the mechanism control section 47, the heater control section 53, and the armature-voltage control section 54 (drive control means).

[0023] While the timer field which sets the stage to carry out repolarization processing to RAM45 is formed, the output-data storage region which stores dot data in the data table of the shape of a matrix which consists of the main scanning direction address and the direction address of vertical scanning is formed. Various kinds of control programs of the printing routine which makes the dot data of an output-data storage region print are stored in ROM43. Moreover, a timer 44 outputs the time-of-day data in which current time of day is shown, and an interface 49 is connected to information processors, such as a personal computer which is not illustrated, and it makes information data, such as an image data from this information processor, input into the recording device control system 40.

[0024] Moreover, the mechanism control section 47 is connected to the CR motor 55 to which horizontal scanning of the recording head 12 is carried out, and the PF motor 56 to which vertical scanning of the form 20 is carried out. It connects with the front heater 26 and tank heater 31 of drawing 3, and by acquiring exoergic temperature from the thermistor 50-50 prepared in these heaters 26-31, respectively, the heater control section 48 adjusts a heater 26-31 to predetermined temperature so that melting of the hot melt ink may be carried out in the 60-150-degree C temperature requirement used as the best viscosity. Moreover, the armature-voltage control section 54 generates the driving pulse which consists of predetermined driver voltage, and impresses it to the piezoelectric-device member 24 of drawing 3. Specifically, the driving pulse of the electrical potential difference (equivalent to under 90 (V) in this example) of under 3000xd (V) is impressed to the piezoelectric-device member 24 to inter-electrode distance [of the piezoelectric-device member 24] d (mm) at the time of repolarization.

[0025] And the recording device control system 40 with such a configuration makes a form 20 print the dot data stored in the output-data storage region of RAM45 per 1 band by maintaining the front heater 26 and a tank heater 31 to temperature slightly higher than the melting point of hot melt ink, carrying out melting of the hot melt ink, and repeating horizontal scanning of a recording head 12, and vertical scanning of a form 20 by actuation of a motor 55-56.

[0026] Actuation of an ink jet recording device is explained in the above-mentioned configuration. First, a melting indication signal will be sent out from the Main control section 41 to the heater control section 53, and the heater control section 53 which received this signal will make the front heater 26 and tank heater 31 of drawing 3 generate heat so that it may become whenever [slightly higher than melting temperature of hot melt ink stoving temperature], and will carry out melting of the hot melt ink.

[0027] Then, as shown in drawing 2, a form 20 lets out to the conveyance path 7 from the feed device 3-4, when it arrives at the predetermined location where a form 20 counters a recording head 12, a form 20 will be suspended and printing actuation will be started. That is, while the mechanism control section 52 carries out horizontal scanning of the recording head 12 through the CR motor 55, driver voltage is

made impressed to the piezoelectric-device member 24 by the driver voltage generating section 54 based on the dot data stored in the output-data storage region of RAM45. By this, as shown in drawing 3 and drawing 4, the ink of the ink room 28 will be breathed out in the form 20 direction through the nozzle room 27 and nozzle 21a by the piezoelectric-device member's 24 expanding and contracting in the amount of telescopic motion according to driver voltage, carrying out the variation rate of the diaphragm 23 up and down, and making the volume of the ink room 28 fluctuate. And when printing for one band is performed by horizontal scanning of a recording head 12, after vertical scanning of the form 20 is carried out in the amount of paper feeds for one band by the PF motor 56, printing of the next step will be started. Then, when printing to a form 20 is completed, paper will be delivered outside the plane to this form 20 through delivery opening 1a from the conveyance path 7.

[0028] By the way, the piezoelectric-device member 24 is the predetermined temperature T2 equal to whenever [stoving temperature / to which melting of the hot melt ink is carried out at the time of manufacture of a recording head 12]. Predetermined electrical potential difference V2 equal to the driver voltage of the piezoelectric-device member 24 in the bottom Polarization processing is carried out by impressing. Therefore, if driver voltage is impressed to the piezoelectric-device member 24 by which the temperature up was carried out to whenever [stoving temperature] at the front heater 26 during the above-mentioned printing actuation, since whenever [such stoving temperature], and driver voltage are in agreement with polarization conditions (T2 and V2), repolarization of the piezoelectric-device member 24 will be carried out, and it will return to the polarizability of the time of printing initiation. By this, ink will be maintained by desired discharge quantity after secular use of a recording device by the condition with good discharge and image quality by carrying out repolarization processing of the piezoelectric-device member 24 with printing actuation.

[0029] In addition, in this example, although the case where it applies to the recording device printed in hot melt ink is explained, if it is the method which it is not limited to this and printed using a piezoelectric device, it is also applicable to the recording device printed in liquefied ink.

[0030]

[Effect of the Invention] The recording head equipped with the piezoelectric device by which polarization processing of the invention of claim 1 was carried out, A heating means to keep the above-mentioned recording head warm to predetermined temperature at least at the time of printing actuation, By having the drive control means which impresses the driving pulse of a predetermined electrical potential difference to said piezoelectric device at the time of printing actuation, and making this piezoelectric device expand and contract by impression of said driving pulse Setting to the ink jet recording device which prints by making ink breathe out, said piezoelectric device is a configuration which is the piezoelectric device by which polarization processing was carried out by being under the predetermined temperature at the time of said printing actuation, and impressing the predetermined electrical potential difference at the time of said printing actuation on the occasion of initial polarization processing. Since repolarization of the piezoelectric device is carried out by such predetermined temperature and the predetermined electrical potential difference when printing actuation is carried out, while the driving pulse of a predetermined electrical potential difference is impressed to predetermined temperature by this to the piezoelectric device by which the temperature up was carried out with hot melt ink, ink does so the effectiveness of being maintained by desired discharge quantity by the condition with good discharge and image quality, after secular use of a recording device.

[0031] The above-mentioned predetermined temperature according to claim 1 is beyond ordinary temperature, and invention of claim 2 is under the Curie temperature of the above-mentioned piezoelectric device, and the above-mentioned predetermined electrical potential difference is a configuration which is the electrical potential difference of under $3000 \times d$ (V) to inter-electrode distance [of a piezoelectric device] d (mm). Since the electrical potential difference of the range which does not invite dielectric breakdown of a piezoelectric device is further impressed to a piezoelectric device by this, the effectiveness that damage on the piezoelectric device at the time of repolarization processing

can be prevented certainly is done so.

[0032] The above-mentioned ink according to claim 1 or 2 of invention of claim 3 is hot melt ink, and this hot melt ink is a configuration by which melting is always carried out in response to heating of the above-mentioned heating means. Thereby, further, since the heating means is shared by heating of a piezoelectric device, and heating of hot melt ink, the effectiveness that repolarization processing can be performed is done so for the ink jet recording device which adopted hot melt ink, preventing increase of components cost.

[0033] Invention of claim 4 is the configuration that the above-mentioned predetermined temperature is 60–150 degrees C, in an ink jet recording device according to claim 3. Since 60–150 degrees C is in agreement with the general melting temperature of hot melt ink thereby further, the effectiveness of becoming possible to print in the hot melt ink fused to the best viscosity is done so.

[0034] As for the above-mentioned piezoelectric device according to claim 1 by which initial polarization was carried out, the polarizability of invention of claim 5 is the configuration that it is not 100%. In order for this to use the piezoelectric device of the polarizability before reaching to 100%, while becoming possible to reduce the heating energy which polarization processing of a piezoelectric device takes, and electrical energy, the effectiveness of becoming possible to shorten the time amount which polarization processing takes is done so.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of a record device control system.

[Drawing 2] It is the outline block diagram of an ink jet recording device.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the internal structure of a recording head.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the internal structure of the head section of a recording head, and (a) is a front view and (b) is a side elevation.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the relation between the polarizability of a piezoelectric device, and time amount.

[Description of Notations]

11 Printing Mechanism Body

12 Recording Head

15 Head Section

16 Tank Section

20 Form

21 Nozzle Plate

22 Cavity Plate

23 Diaphragm
24 Piezoelectric-Device Member
25 Base Plate
26 Front Heater
27 Nozzle Room
28 Ink Room
29 Ink Supply Room
31 Tank Heater
53 Heater Control Section
54 Armature-voltage Control Section
55 CR Motor
56 PF Motor

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-141868

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所	
B 4 1 J	2/045		B 4 1 J	3/04	1 0 3 A
	2/055				1 0 2 Z
	2/175				

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-329574

(22) 出願日 平成7年(1995)11月24日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 鈴木 祥五

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

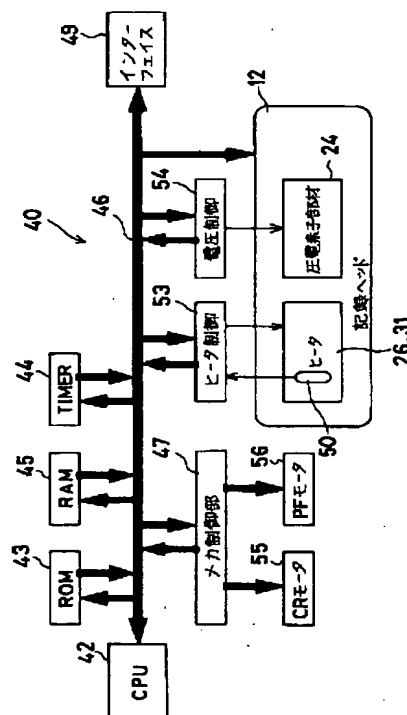
(74) 代理人 弁理士 梶 良之

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 経年使用後においても、インクを所望の吐出量で吐出させて画質を良好な状態に維持する。

【解決手段】 分極処理された圧電素子部材24を備えた記録ヘッド12と、少なくとも印字動作時において記録ヘッド12を所定温度に保温するフロントヒータ26と、印字動作時には所定電圧の駆動パルスを前記圧電素子部材24に印加する電圧制御部54とを有し、圧電素子部材24を駆動パルスの印加により伸縮させることによって、インクを吐出させて印字を行う。圧電素子部材24は、初期分極処理の際に、印字動作時における所定温度下で且つ印字動作時における所定電圧を印加することにより分極処理されたものである。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 分極処理された圧電素子を備えた記録ヘッドと、少なくとも印字動作時において上記記録ヘッドを所定温度に保温する加熱手段と、印字動作時には所定電圧の駆動パルスを前記圧電素子に印加する駆動制御手段とを有し、該圧電素子を前記駆動パルスの印加により伸縮させることによって、インクを吐出させて印字を行うインクジェット記録装置において、前記圧電素子は、初期分極処理の際に、前記印字動作時における所定温度下で且つ前記印字動作時における所定電圧を印加することにより分極処理されたものであることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 上記所定温度は、常温以上で且つ上記圧電素子のキュリー温度未満であり、上記所定電圧は、圧電素子の電極間距離 d (mm) に対して $3000 \times d$ (V) 未満の電圧であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 上記インクは、常温では固形のホットメルトインクであり、該ホットメルトインクは上記加熱手段の加熱を受けて常に上記所定温度下にて熔融されていることを特徴とする請求項1または2記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 上記所定温度は、 $60 \sim 150^\circ\text{C}$ であることを特徴とする請求項3記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 初期分極された上記圧電素子は、その分極率が100%よりも低いことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、用紙にインクを吹き付けて印字するインクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ファクシミリ装置等の通信装置やパーソナルコンピュータ等の情報処理装置は、通常、文字や図形からなるデータを視覚情報として記録するように、これらのデータを用紙に記録可能な記録装置を有している。この記録装置には、インパクト方式や感熱方式、インクジェット方式等の各種の印字方式が採用されているが、近年においては、静粛性に優れ、各種材質の用紙に印字可能であると共に、明瞭な画質が得られるホットメルトインクを用いたインクジェット方式のインクジェット記録装置が注目されている。

【0003】上記のインクジェット記録装置は、ヒータによりホットメルトインクを加熱熔融しておき、多数のノズルを有した記録ヘッドを主走査しながら、ノズルからホットメルトインクを吐出させて用紙に吹き付けることによって、用紙に文字や図形を印字するようになっている。この際、ノズルからのホットメルトインクの吐出

2

は、一般に、ノズルに連通されたインク室の容積を圧電素子の伸縮により増減させる構成により行われている(図4参照)。従って、この構成においては、ホットメルトインクの吐出量が画質に大きな影響を与えるため、駆動電圧を印加したときに圧電素子を所望の伸縮量で伸縮可能であることが画質を向上させる上での重要な要素となっている。

【0004】これにより、従来は、圧電素子が所望の伸縮量で伸縮する変位特性を有するように、記録ヘッドの製造時に、所定温度下で所定電圧を印加して圧電素子を100%の分極率で分極処理し、この圧電素子を記録ヘッドに搭載することにより所望の吐出量でホットメルトインクを吐出させるようになっている。

【0005】

【発明を解決しようとする課題】ところで、分極処理は、圧電素子の分子構造を高温、高圧により強制的に歪ませる処理であるため、この分極処理により生成された圧電素子の変位特性は、時間の経過に伴って分子構造の歪みの解消と共に劣化することになる。特に、この変位特性の劣化は、圧電素子が高温状態にされる程、顕著に進行するものである。

【0006】これにより、上記従来のように製造時に分極処理された状態でヒーターにより加熱されながら圧電素子が使用されると、印字当初に100%の分極率で実現されていた圧電素子の所望の伸縮量が変位特性の劣化により急速に低下し、極めて短期間のうちにホットメルトインクの吐出量が画質を大きく低下させる程度にまで減少することになるという問題がある。

【0007】従って、本発明は、経年使用後において

も、インクを所望の吐出量で吐出させて画質を良好な状態に維持することができるインクジェット記録装置を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の発明は、分極処理された圧電素子を備えた記録ヘッドと、少なくとも印字動作時において上記記録ヘッドを所定温度に保温する加熱手段と、印字動作時には所定電圧の駆動パルスを前記圧電素子に印加する駆動制御手段とを有し、該圧電素子を前記駆動パルスの印加により伸縮させることによって、インクを吐出させて印字を行うインクジェット記録装置において、前記圧電素子は、初期分極処理の際に、前記印字動作時における所定温度下で且つ前記印字動作時における所定電圧を印加することにより分極処理された圧電素子であることを特徴としている。これにより、インクと共に所定温度に昇温された圧電素子に対して所定電圧が印加されながら印字動作が実施されたときに、これらの所定温度および所定電圧により圧電素子が再分極されることになる。これにより、圧電素子の再分極処理が印字動作と共に実施されることによって、記録装置の経年使用後において

(3)

3

も、インクが所望の吐出量で吐出し、画質が良好な状態に維持されることになる。

【0009】請求項2の発明は、請求項1記載の上記所定温度は、常温以上で且つ上記圧電素子のキュリー温度未満であり、上記所定電圧は、圧電素子の電極間距離 d (mm) に対して $3000 \times d$ (V) 未満の電圧であることを特徴としている。これにより、さらに、圧電素子の絶縁破壊を招来しない範囲の電圧が圧電素子に印加されるため、再分極処理時における圧電素子の損傷を確実に防止することができる。

【0010】請求項3の発明は、請求項1または2記載の上記インクは、常温では固形のホットメルトインクであり、該ホットメルトインクは上記加熱手段の加熱を受けて常に熔融されていることを特徴としている。これにより、さらに、加熱手段が圧電素子の加熱とホットメルトインクの加熱とに共用されているため、ホットメルトインクを採用したインクジェット記録装置にとっては、部品コストの増大を防止しながら、再分極処理を行うことができる。

【0011】請求項4の発明は、請求項3記載のインクジェット記録装置において、上記所定温度は、 $60 \sim 150^\circ\text{C}$ であることを特徴としている。これにより、さらに、 $60 \sim 150^\circ\text{C}$ がホットメルトインクの一般的な熔融温度に一致しているため、最も良好な粘度に熔融したホットメルトインクにより印字を行うことが可能となる。

【0012】請求項5の発明は、請求項1記載の初期分極された上記圧電素子は、その分極率が 100% でないことを特徴としている。これにより、 100% に到達する前の分極率の圧電素子を用いるため、圧電素子の分極処理に要する加熱エネルギーや電気エネルギーを低減させることが可能になると共に、分極処理に要する時間を短縮することが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1乃至図5に基づいて以下に説明する。本実施例に係るインクジェット記録装置は、図2に示すように、筐体となる下カバー1および上カバー2を備えている。上カバー2の後部側には、多数枚の用紙20を積層して収容可能な給紙機構3・4が前後に設けられている。これらの給紙機構3・4の下端部の近傍には、給紙ローラ5・6がそれぞれ配設されており、給紙ローラ5・6は、給紙機構3・4に収容された用紙20を搬送経路7に送り出すようになっている。

【0014】上記の搬送経路7は、第1搬送ローラ8と第2搬送ローラ9と排紙トレイ部10と排紙口1aとを給紙機構3・4側からこの順に有しており、第1および第2搬送ローラ8・9により用紙20を矢符方向（副操作方向）に定量的または連続的に移動させながら、用紙20を排紙口1aから機外に排紙させるようになってい

4

る。

【0015】上記の搬送経路7の上カバー2側には、印字機構本体11が配置されている。印字機構本体11は、記録ヘッド12と、記録ヘッド12に接合されたキャリッジ13と、キャリッジ13を副走査方向に対して垂直となる主走査方向に移動自在に支持するガイド部材14と、キャリッジ13をガイド部材14に沿わせて主走査方向に往復移動（主走査）させる図示しない走行機構とを有している。

10 【0016】上記の記録ヘッド12は、図3に示すように、ホットメルトインクを吐出させるヘッド部15と、ヘッド部15に供給されるホットメルトインクを収容するタンク部16とからなっている。尚、インクジェット記録装置に用いられるホットメルトインクとは、常温で固化し、軟化点が $40 \sim 140^\circ\text{C}$ 、融点が $50 \sim 150^\circ\text{C}$ 、インクから吐出される際のインク粘度が $3 \sim 50 \text{ cps}$ である性質を有したインクの総称であり、好ましくは $30 \sim 90\%$ のワックスと、 $5 \sim 70\%$ の樹脂と、 $0.1 \sim 10\%$ の色剤と、その他の添加剤（増粘剤や海面活性剤、溶解剤等）とからなっている。

20 【0017】上記のヘッド部15は、図4にも示すように、用紙20に対向され、副走査方向に多数のノズル21aが形成されたノズルプレート21を有している。ノズルプレート21は、キャビティプレート22に接合されており、キャビティプレート22には、各ノズル21aに対応して形成された多数のインク吐出溝22aおよびインク室溝22bと、全てのインク室溝22bに接続されたインク供給溝22cとが形成されている。

30 【0018】上記のキャビティプレート22の全面には、ダイアフラム23が接合されている。ダイアフラム23は、キャビティプレート22の各溝22a \sim 22cの上面を塞ぐことによって、ノズル室27とインク室28とインク供給室29とを形成させるようになっている。そして、ダイアフラム23には、ベースプレート25に支持された多数の圧電素子部材24が接合されており、各圧電素子部材24は、ダイアフラム23を介してインク室28の上方に位置するように配置されている。

40 【0019】上記の圧電素子部材24は、ジルコンチタン酸鉛（PZT）等の材質からなっており、図5に示すように、記録ヘッド12の製造時において、ホットメルトインクを熔融させる加熱温度に等しい所定温度 T_2 下で圧電素子部材24の印加電圧に等しい所定電圧 V_2 を印加することにより分極処理されている。これにより、圧電素子部材24は、 100% の分極率となる分極条件（ T_1 、 V_1 ）で製造される場合よりも、低い分極率を有している。また、本実施例の圧電素子部材24の各々には、その分極方向と同一方向の極性を有する駆動電圧が印加されるように少なくとも一対の電極（駆動電圧発生手段）が設けられている。具体的には、本実施例の各圧電素子部材24は、PZTからなる $30 \mu\text{m}$ の圧電層

50

(4)

5

を2乃至3 μ mの電極層を交互に積層した積層型圧電素子からなり、圧電層は、各層毎に分極方向が反転している。一般に、圧電素子は、分極方向と同一の電界をかけられると、電極の平行方向に伸び、垂直方向に縮む特性を呈する。そして、上記電極を介して圧電素子部材24に電圧を印加すると、圧電素子部材24は、印加される駆動電圧に応じた伸縮量で伸縮し、ダイアフラム23を上下に変位させてインク室28の容積を増減させることによって、インク室28のインクをノズル室27およびノズル21aを介して用紙20方向に吐出させるようになっている。

【0020】上記の圧電素子部材24を支持するベースプレート25には、平板状に形成されたフロントヒータ26（加熱手段）が面状に接合されている。フロントヒータ26は、ベースプレート25からタンク部16のインク供給路16aにかけて配設されており、ベースプレート25を介して圧電素子部材24およびインク供給室29のホットメルトインクを加熱すると共に、インク供給路16aのホットメルトインクを加熱するようになっている。

【0021】上記のインク供給路16aは、タンク部16のインク収容室16bに連通されており、インク収容室16bに収容されたホットメルトインクをインク供給室29に流動させるようになっている。また、インク収容室16bの底面壁には、タンクヒータ31が貼設されており、タンクヒータ31は、インク収容室16bに収容されたホットメルトインクを加熱して溶融させるようになっている。

【0022】上記のフロントヒータ26やタンクヒータ31、圧電素子部材24等を備えた印字機構本体11は、図1に示すように、記録装置制御系40により制御されるようになっている。記録装置制御系40は、バス46を介して接続されたCPU42、ROM43、RAM45、タイマー44、インターフェース49、メカ制御部47、ヒータ制御部53、および電圧制御部54（駆動制御手段）を有している。

【0023】RAM45には、再分極処理を実施する時期を設定するタイマー領域が形成されていると共に、主走査方向アドレスおよび副走査方向アドレスからなるマトリックス状のデータテーブルにドットデータを格納する出力データ記憶領域が形成されている。ROM43には、出力データ記憶領域のドットデータを印字させる印字ルーチンや等の各種の制御プログラムが格納されている。また、タイマー44は、現在の時刻を示す時刻データを出力するようになっており、インターフェース49は、図示しないパーソナルコンピュータ等の情報処理装置に接続され、この情報処理装置からのイメージデータ等の情報データを記録装置制御系40に入力させるようになっている。

【0024】また、メカ制御部47は、記録ヘッド12

6

を主走査させるCRモータ55と、用紙20を副走査させるPFモータ56とに接続されている。ヒータ制御部48は、図3のフロントヒータ26およびタンクヒータ31に接続されており、これらのヒータ26・31にそれぞれ設けられたサーミスタ50・50から発熱温度を得ることによって、最も良好な粘度となる60～150℃の温度範囲でホットメルトインクを溶融させるようにヒータ26・31を所定の温度に調整するようになっている。また、電圧制御部54は、所定の駆動電圧からなる駆動パルスを発生して図3の圧電素子部材24に印加するようになっている。具体的には、再分極時においては、圧電素子部材24の電極間距離d（mm）に対して3000×d（V）未満の電圧（本実施例においては90（V）未満に相当）の駆動パルスを圧電素子部材24に印加するようになっている。

【0025】そして、このような構成を有した記録装置制御系40は、フロントヒータ26およびタンクヒータ31をホットメルトインクの溶融点よりも僅かに高い温度に維持してホットメルトインクを溶融させ、モータ55・56の作動により記録ヘッド12の主走査と用紙20の副走査とを繰り返すことによって、RAM45の出力データ記憶領域に格納されたドットデータを用紙20に1バンド単位で印字させるようになっている。

【0026】上記の構成において、インクジェット記録装置の動作について説明する。まず、メイン制御部41からヒータ制御部53に対して溶融指示信号が送出されることになり、この信号を受けたヒータ制御部53は、図3のフロントヒータ26およびタンクヒータ31をホットメルトインクの溶融温度よりも僅かに高い加熱温度となるように発熱させ、ホットメルトインクを溶融させることになる。

【0027】この後、図2に示すように、給紙機構3・4から用紙20が搬送経路7に繰り出され、用紙20が記録ヘッド12に対向する所定位置に到達したときに、用紙20が停止され、印字動作が開始されることになる。即ち、メカ制御部52がCRモータ55を介して記録ヘッド12の主走査すると共に、RAM45の出力データ記憶領域に格納されたドットデータに基づいて駆動電圧発生部54により駆動電圧を圧電素子部材24に印加させることになる。これにより、図3および図4に示すように、圧電素子部材24が駆動電圧に応じた伸縮量で伸縮し、ダイアフラム23を上下に変位させてインク室28の容積を増減させることによって、インク室28のインクがノズル室27およびノズル21aを介して用紙20方向に吐出されることになる。そして、記録ヘッド12の主走査により1バンド分の印字が行われると、PFモータ56により用紙20が1バンド分の紙送り量で副走査された後、次段の印字が開始されることになる。この後、用紙20に対する印字が完了すると、この用紙20は、搬送経路7から排紙口1aを介して機外に

(5)

7

排紙されることになる。

【0028】ところで、圧電素子部材24は、記録ヘッド12の製造時において、ホットメルトインクを溶融させる加熱温度に等しい所定温度 T_2 下で圧電素子部材24の駆動電圧に等しい所定電圧 V_2 を印加することにより分極処理されている。従って、上記の印字動作中において、フロントヒータ26により加熱温度に昇温された圧電素子部材24に対して駆動電圧が印加されると、これらの加熱温度および駆動電圧が分極条件(T_2 , V_2)に一致しているため、圧電素子部材24が再分極され、印字開始当初の分極率に復帰されることになる。これにより、圧電素子部材24の再分極処理が印字動作と共に実施されることによって、記録装置の経年使用後においても、インクが所望の吐出量で吐出し、画質が良好な状態に維持されることになる。

【0029】尚、本実施例においては、ホットメルトインクにより印字する記録装置に適用した場合について説明しているが、これに限定されることはなく、圧電素子を用いて印字する方式であれば、液状インクにより印字する記録装置に適用することもできる。

【0030】

【発明の効果】請求項1の発明は、分極処理された圧電素子を備えた記録ヘッドと、少なくとも印字動作時において上記記録ヘッドを所定温度に保温する加熱手段と、印字動作時には所定電圧の駆動パルスを前記圧電素子に印加する駆動制御手段とを有し、該圧電素子を前記駆動パルスの印加により伸縮させることによって、インクを吐出させて印字を行うインクジェット記録装置において、前記圧電素子は、初期分極処理の際に、前記印字動作時における所定温度下で且つ前記印字動作時における所定電圧を印加することにより分極処理された圧電素子である構成である。これにより、ホットメルトインクと共に所定温度に昇温された圧電素子に対して所定電圧の駆動パルスが印加されながら印字動作が実施されたときに、これらの所定温度および所定電圧により圧電素子が再分極されるため、記録装置の経年使用後においても、インクが所望の吐出量で吐出し、画質が良好な状態に維持されるという効果を奏する。

【0031】請求項2の発明は、請求項1記載の上記所定温度は、常温以上で且つ上記圧電素子のキュリー温度未満であり、上記所定電圧は、圧電素子の電極間距離 d (mm)に対して $3000 \times d$ (V)未満の電圧である構成である。これにより、さらに、圧電素子の絶縁破壊を招来しない範囲の電圧が圧電素子に印加されるため、再分極処理時における圧電素子の損傷を確実に防止することができるという効果を奏する。

【0032】請求項3の発明は、請求項1または2記載の上記インクは、ホットメルトインクであり、該ホットメルトインクは上記加熱手段の加熱を受けて常に溶融さ

8

れている構成である。これにより、さらに、加熱手段が圧電素子の加熱とホットメルトインクの加熱とに共用されているため、ホットメルトインクを採用したインクジェット記録装置にとっては、部品コストの増大を防止しながら、再分極処理を行うことができるという効果を奏する。

【0033】請求項4の発明は、請求項3記載のインクジェット記録装置において、上記所定温度は、 $60 \sim 150^\circ\text{C}$ である構成である。これにより、さらに、 $60 \sim 150^\circ\text{C}$ がホットメルトインクの一般的な溶融温度に一致しているため、最も良好な粘度に溶融したホットメルトインクにより印字を行うことが可能になるという効果を奏する。

【0034】請求項5の発明は、請求項1記載の初期分極された上記圧電素子は、その分極率が100%でない構成である。これにより、100%に到達する前の分極率の圧電素子を用いるため、圧電素子の分極処理に要する加熱エネルギーや電気エネルギーを低減させることが可能になると共に、分極処理に要する時間を短縮することが可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】記録装置制御系のブロック図である。

【図2】インクジェット記録装置の概略構成図である。

【図3】記録ヘッドの内部構造を示す説明図である。

【図4】記録ヘッドのヘッド部の内部構造を示す説明図であり、(a)は正面図、(b)は側面図である。

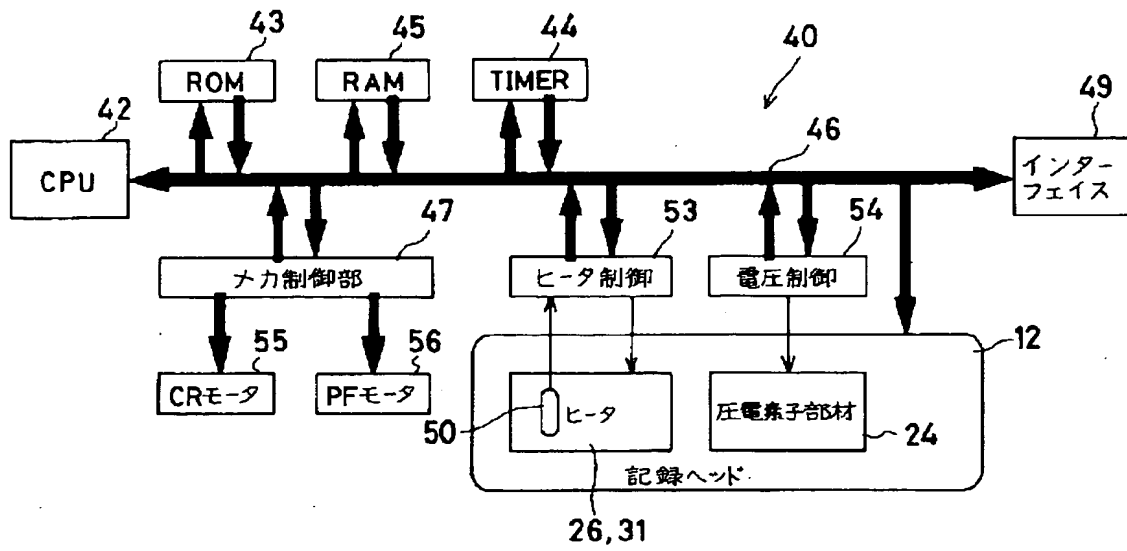
【図5】圧電素子の分極率と時間との関係を示す説明図である。

【符号の説明】

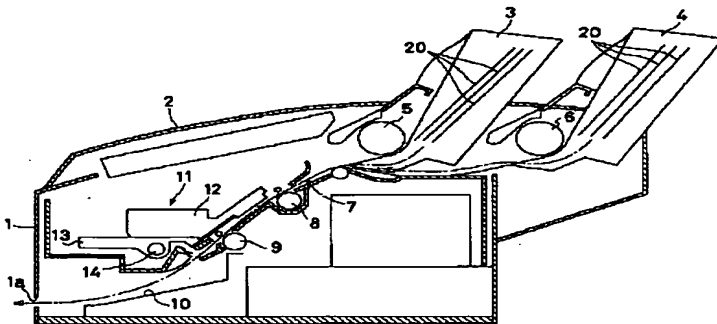
- 11 印字機構本体
- 12 記録ヘッド
- 15 ヘッド部
- 16 タンク部
- 20 用紙
- 21 ノズルプレート
- 22 キャビティプレート
- 23 ダイアフラム
- 24 圧電素子部材
- 25 ベースプレート
- 26 フロントヒータ
- 27 ノズル室
- 28 インク室
- 29 インク供給室
- 31 タンクヒータ
- 53 ヒータ制御部
- 54 電圧制御部
- 55 CRモータ
- 56 PFモータ

(6)

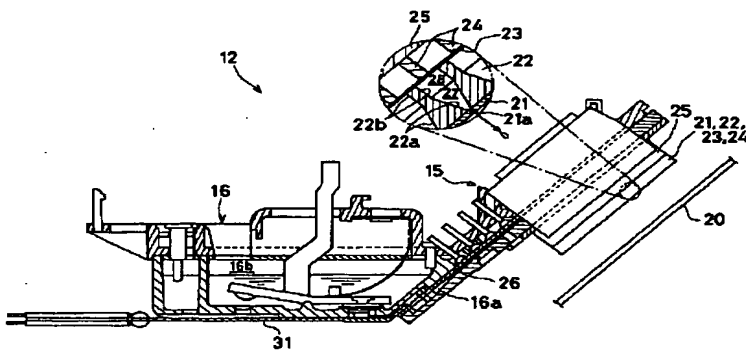
【図1】



【図2】

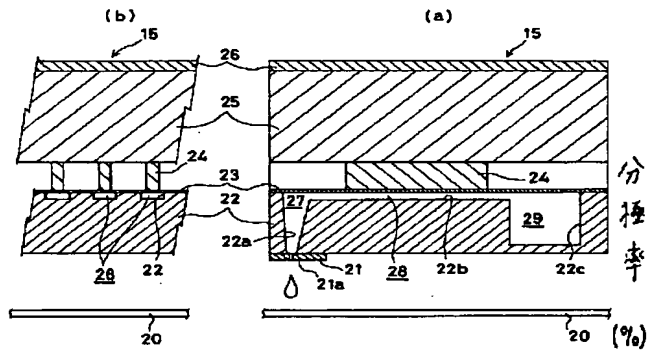


【図3】



(7)

【図4】



【図5】

